

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**  
**Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais**  
**Curso de Gestão Ambiental**

**Diagnóstico ambiental como subsídio para a adequação e recuperação  
ambiental da fazenda Palmeira, Aral Moreira – MS**

**Marcelo Augusto Dametto**

**Dourados – MS**  
**2014**

MARCELO AUGUSTO DAMETTO

**Diagnóstico ambiental como subsídio para a adequação e recuperação ambiental da fazenda Palmeira, Aral Moreira – MS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Gestão Ambiental da Universidade Federal da Grande Dourados, como parte dos requisitos para obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental.

Orientação: Prof. Dr. Joelson Gonçalves Pereira

**Dourados – MS  
2014**

Agradeço primeiramente a Deus por me amparar em todos os momentos e principalmente durante a realização deste trabalho. A minha família e namorada pelo amor, apoiando e acreditando que eu era capaz, que sempre me incentivaram. Ao orientador Prof. Dr. Joelson Gonçalves Pereira pela paciência, dedicação e compreensão durante a realização deste trabalho e tantos outros ao longo de minha graduação.

*“Ora, a fé é a certeza daquilo que esperamos e a prova das coisas que não vemos”.*Hebreus 11:1

# **Diagnóstico ambiental como subsídio para a adequação e recuperação ambiental da fazenda Palmeira, Aral Moreira – MS**

**Marcelo Augusto Dametto<sup>1</sup>**

## **RESUMO**

O Código Florestal Brasileiro dispõe sobre as medidas a serem cumpridas para a proteção da vegetação nativa, das matas ciliares e dos remanescentes florestais, mediante a manutenção das áreas de preservação permanente e das áreas de reserva legal. A regularização dos imóveis rurais atendendo aos dispositivos dessa lei prevê a obrigatoriedade da recuperação ambiental para a recomposição da vegetação nas APPs e a destinação de área de reserva legal, em conformidade com o registro da propriedade no Cadastro Ambiental Rural. Neste sentido, o presente trabalho consistiu em realizar um diagnóstico ambiental da fazenda Palmeira, município de Aral Moreira-MS, a fim de se propor um cenário para a sua adequação ambiental, em conformidade com os dispositivos preconizados pelo Código Florestal, apontando uma técnica conservacionista para recuperação das áreas degradadas. A este propósito, foi empregada a metodologia para construção de cenários em Sistema de Informações Geográficas, o que possibilitou a elaboração do diagnóstico e do prognóstico ambiental, a partir da projeção do cenário atual e propositivo da propriedade. Como resultado, foi possível à identificação das áreas para adequação e recuperação ambiental, as quais apontam para a necessidade da recomposição de APPs em débito, recuperação de áreas com voçorocamento, assim como a definição e registro da área de Reserva Legal no Cadastro Ambiental Rural.

**Palavras-chave:** Código Florestal, Sistema de Informações Geográficas, Proposta.

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Gestão Ambiental da Universidade Federal da Grande Dourados.  
Email: marcelodametto@hotmail.com

## **Environmental assessment as a resource for fitness and environmental restoration of the farm Palmeira, Aral Moreira - MS**

### **ABSTRACT**

The Brazilian Forest Code provides for the measures to be met for the protection of native vegetation, riparian forests and forest remnants, through the maintenance of areas of permanent preservation and legal reserve areas. The regularization of rural properties in view of the provisions of this Act provides for the mandatory environmental recovery for vegetation restoration in APPs and the allocation of the legal reserve in accordance with the registration of the property in the Rural Environmental Registry. In this sense, the present work was to carry out an environmental assessment of Palmeira farm, city of Aral Moreira-MS, in order to propose a scenario for their environmental suitability in accordance with the provisions recommended by the Forest Code, pointing a conservation technique recovery of degraded areas. In this respect, the methodology was used to construct scenarios in Geographic Information System, which allowed the development of diagnosis and prognosis environment, based on the projection of the current scenario and propositional property. As a result, it was possible to identify the areas for suitability and environmental recovery, which point to the need for restoration of APPs in debt, with voçorocamento recovery areas, as well as the definition and registration of Legal Reserve area in the Rural Environmental Registry.

**Key words:** Forest Code; a Geographic Information System; Motion.

## **1- INTRODUÇÃO**

O Novo Código Florestal Brasileiro, instituído pela Lei nº 12.651/ 2012, sugere grande mudanças na condução das ações que efetivam a políticas de preservação do país, por meio de dispositivos e instrumentos que garantem a obrigatoriedade da adequação das propriedades rurais por meio da recuperação dos passivos ambientais relacionados às áreas de preservação permanente (APP) e reserva legal.

O Código dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, tendo revogado o Código Florestal Brasileiro de 1965. Por sua vez, atua como um instrumento na defesa desse interesse, na medida em que dispõe sobre as medidas a serem cumpridas para a proteção da vegetação nativa, das matas ciliares e dos remanescentes florestais.

A lei 12.651/12 admite o cômputo das Áreas de Preservação Permanente no cálculo do percentual da Reserva Legal do imóvel, desde que o proprietário tenha requerido inclusão do imóvel no Cadastro Ambiental Rural – CAR, ou seja, para contabilizar a APP mais a reserva legal cria-se essa condicionante.

Para a regularização ambiental, torna-se obrigatório seguir os padrões estabelecidos pela legislação. Sendo assim deve-se adotar a condicionante estabelecida pelo Código Florestal, a qual consiste no Cadastro Ambiental Rural. Este instrumento propõe a integralização das informações ambientais das propriedades rurais por meio de um registro eletrônico administrado pelo Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA.

O CAR é um registro eletrônico, obrigatório para todos os imóveis rurais, que tem por finalidade integrar as informações ambientais referentes à situação das APPs, das áreas de reserva legal, das florestas e dos remanescentes de vegetação nativa, das áreas de uso restrito e das áreas consolidadas das propriedades e posses rurais do país (MMA, 2012).

Criado pela Lei nº 12.651, de 2012, no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente - SINIMA, o CAR se constitui numa base de dados estratégica para o controle, monitoramento e combate ao desmatamento das florestas e demais formas de vegetação nativa do Brasil, bem como para planejamento ambiental e econômico dos imóveis rurais (MMA, 2012).

Segundo Rodrigues e Filho (2009) historicamente a agricultura brasileira tem resolvido o dilema do aumento da produção, não apenas com o aumento da produtividade dos solos agrícolas já disponíveis, mas também pela expansão do uso agrícola sobre as áreas de preservação permanente e de reserva legal. Essas áreas, seja pela sua função protetora, ou por sua relevância ecológica, têm como função ambiental preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e, a biodiversidade, além de garantir o fluxo gênico de flora e fauna, a proteção do solo, assim como assegurar o bem-estar das populações humanas.

Neste sentido, é necessário que sejam reconhecidos e quantificados os passivos ambientais existentes na propriedade, concomitante à proposição do seu zoneamento ambiental para o planejamento de um uso e ocupação do solo que seja compatível com as características do meio e adequadas ao contexto da legislação, com a designação de área destinadas à reserva legal, à manutenção e recuperação de APPs e aquelas que deve ser consideradas como prioritárias à recuperação ambiental.

O novo Código Florestal estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, mediante a manutenção das APPs e das áreas de Reserva Legal; além de prever a regulamentação da exploração florestal, do suprimento de matéria-prima florestal, do controle da origem dos produtos florestais e do controle e prevenção dos incêndios florestais. Prevê ainda a utilização de instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos, além de estabelecer critérios para a recomposição das áreas de proteção, promovendo a adequação ambiental das propriedades rurais aos dispositivos estabelecidos pela legislação.

O enfoque central da adequação ambiental é identificação, por meio de um diagnóstico as irregularidades ambientais presentes em uma propriedade rural para posteriormente, propor cenários para adequação, que se configurem como instrumento para o planejamento e gestão da paisagem. Tal planejamento inclui medidas para recuperação de áreas degradadas, APPs em conflitos de uso e reserva legal em débito. Portanto, trata-se de um estudo técnico para fins diagnóstico e enquadramento ao Código Florestal e às demais leis ambientais, projetando-se um modelo para adequação de propriedades rurais.



Essas propostas de adequação ambiental podem ser elaboradas com emprego de recursos de geotecnologia, as quais oferecem suporte para a geração de diagnósticos e prognósticos ambientais, dentro de uma perspectiva espacial de análise integrada da paisagem. Nesta condição, a geotecnologia se constitui numa ferramenta imprescindível para o planejamento ambiental, sendo empregada na produção e organização de dados e informações que subsidiam a tomadas de decisões, tendo em vista a adoção de medidas conservacionistas destinadas à proteção, intervenção e recuperação do ambiente.

O uso de geotecnologias possibilita uma série de ganhos em relação a termos de maior confiabilidade e precisão das informações diagnosticadas, oferecem um conjunto de potencialidades no que se refere à aquisição, manipulação e integração de informações geográficas, tornando possível a geração de cartas, mapas ou mesmo o monitoramento de fenômenos espaciais. No contexto do planejamento ambiental voltado aos imóveis rurais, os recursos de geotecnologia vêm sendo amplamente empregados para a elaboração de cenários tendo em vista a adequação dessas propriedades às determinações estabelecidas pelo Código Florestal.

Dentro desse contexto, o objetivo da pesquisa consistiu em realizar um diagnóstico ambiental da fazenda Palmeira no município de Aral Moreira-MS, assim como elaboração de uma proposta de adequação ambiental dessa propriedade, com base em uma metodologia de construção de cenários ambientais em Sistema de Informações Geográficas, o que permitiu a designação de técnicas conservacionistas a serem adotadas para a recuperação de áreas degradadas.

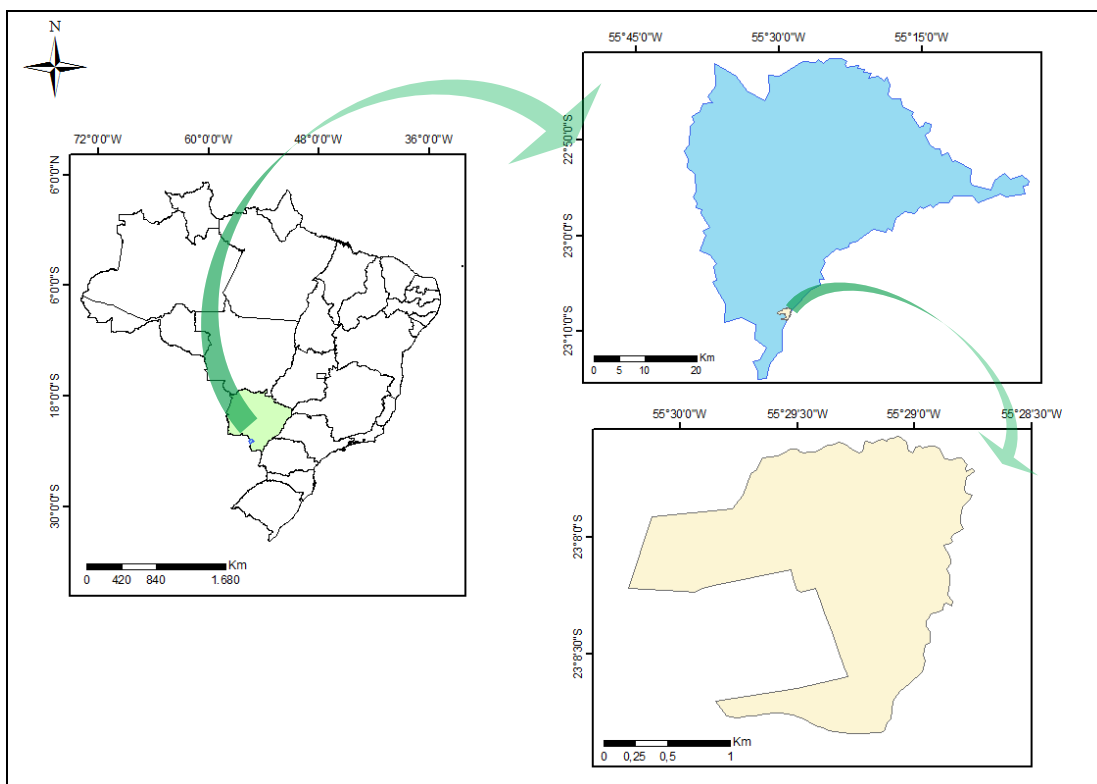
## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **Área de estudo**

A propriedade denominada Fazenda Palmeira, está localizada no município de Aral Moreira, próxima à fronteira com o Paraguai, na porção sul do estado de Mato Grosso do Sul (Figura 1). Possuindo uma área total de 302,06 ha, a propriedade possui como limite natural em sua porção norte e leste os rios Amambai e Teneré, estando situada na sub-bacia do rio Amambaí, pertencente à bacia do rio Paraná.

A propriedade foi adquirida em 2009, tendo como atividade comercial a pecuária, onde foram gerados todos passivos nela existentes atualmente, as erosões começaram a partir dos trilhos formados pelo deslocamento do gado, a falta de cercamento colaborou à entrada do gado em áreas de preservação permanente. Hoje em dia a propriedade funciona como um empreendimento voltado à atividade de agricultura comercial, tendo como objetivo a produção alimentos destinado a atender à demanda do mercado interno e externo.

A área selecionada para pesquisa teve como base o TAC, (Termo de Ajuste de Conduta), onde a promotoria expediu a necessidade da adequação ambiental (em conformidade com os órgãos ambientais para recuperação ambiental das áreas de erosões), sendo trabalhado exclusivamente com uma matrícula referente à fazenda em questão, e seus limites são dados a partir do georreferenciamento para fins de Certificação do Imóvel Rural, estabelecido pela lei nº 10.267/2001, que corresponde à elaboração de uma planta georreferenciada do imóvel, esse processo é exclusivo do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).



**Figura 1:** Localização da área estudada no município de Aral Moreira-MS. Edição: Marcelo Dametto, 2014.

A proposta de adequação e recuperação ambiental projetada para a área estudada baseou-se na interpretação das normas de proteção da vegetação em áreas de Preservação Permanente e Reserva legal, preconizadas pelo Código Florestal Brasileiro (Lei Nº 12.651/2012), assim como na identificação, com base em dados de sensoriamento remoto e levantamento de campo, das áreas degradadas e passivos ambientais existentes na propriedade.

Os critérios utilizados na elaboração da proposta de adequação foram baseados (Quadro1) servindo de base para elaboração dos *buffers* como também o cômputo da APP e reserva legal.

<b>Lei nº 12651/12</b>	
<b>(APP) Recomposição da mata ciliar</b>	<p>Art. 61 no § 4º parágrafo II:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Área superior a 4 módulos fiscais;</li> <li>• É obrigatório recompor as faixas marginais no mínimo 20 (vinte) e o máximo de 100 (cem) metros, contados da borda da calha do leito regular.</li> </ul>
<b>(APP) Nascentes</b>	<p>Art. 61 no § 5º:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recomposição do raio mínimo de 15 (quinze) metros.</li> </ul>
<b>Reserva Legal</b>	<p>Art. 15 parágrafo III:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• É admitido o cômputo das APPs no cálculo do percentual da RL do imóvel;</li> <li>• O proprietário que tenha requerido inclusão do imóvel no Cadastro Ambiental Rural – CAR.</li> </ul>

**Quadro 1:** Critérios usados na elaboração do diagnóstico e prognóstico, dados retirados da lei nº 12651/12, organizado por Marcelo Dametto, 2014.

Neste sentido, o cenário propositivo de adequação e recuperação ambiental proposto para a fazenda Palmeira considerou a medida do módulo fiscal estabelecido

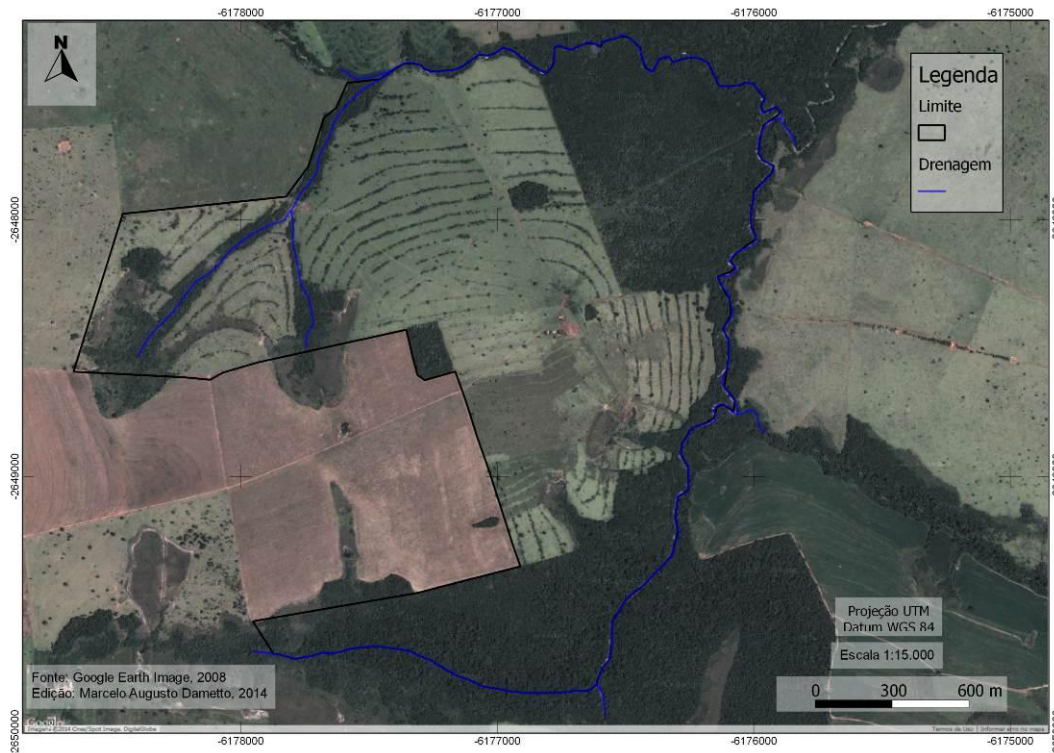
para o município de Aral Moreira, definido em 35 hectares, o que define a área da propriedade em 8,6 módulos fiscais.

Para a projeção da descrição espacial da área e de sua proposta de adequação, recorreu-se à metodologia de construção de cenários ambientais em Sistema de Informações Geográficas, proposta por Santos (2004). Essa alternativa metodológica orientou a elaboração de duas projeções espaciais da área estudada: a primeira referente ao cenário diagnóstico, com a descrição da configuração atual do uso do solo e a identificação dos passivos ambientais relacionados às áreas degradadas, e a segunda correspondente ao prognóstico, o qual apresenta a proposta de adequação e recuperação ambiental da propriedade.

Para elaboração dos cenários espaciais, foi utilizado o software livre Quantum GIS, versão 1.8, que consiste num Sistema de Informações Geográficas de código aberto. Este programa dispõe de funcionalidades que possibilitam análise espacial, por meio de ferramentas *plugns*, além de permitir a integração e visualização de dados espaciais, como os arquivos em *shapefiles* de mapeamentos fornecidas por diferentes instituições, e as imagens de alta resolução disponíveis no aplicativo *Google Earth*.

A base cartográfica da propriedade foi implementada em ambiente de banco de dados produzido com o emprego do Quantum Gis, sendo adotados como parâmetros cartográficos a projeção UTM (Universal Transversa de Mercator) e elipsóide World Geographic System 1984 (Datum WGS 84).

O primeiro cenário (diagnóstico) compreende a caracterização do uso do solo, sendo produzido a partir da edição vetorial, com emprego de técnicas de fotointerpretação aplicadas sobre as imagens *Google Earth Image* (2008)(figura 2), produzido a através de levantamento de dados a campo com utilização de GPS,propiciou a atualização das informações dadas pela imagem o que permite especializar o uso e ocupação do solo no imóvel.



**Figura 2:** Limite da propriedade especializado na imagem de 2008.

O Google Earth tem adquirido popularidade entre os usuários e pessoas das áreas de geotecnologias. A integração desse dispositivo com os Sistemas de Informação Geográfica tem possibilitado o seu uso para o diagnóstico, planejamento e gestão ambiental e territorial. Este procedimento permitiu a construção de um marco diagnóstico sobre a situação atual da área, contendo a delimitação das classes de uso do solo, o que possibilitou a visão geral do mosaico da paisagem presente na propriedade.

Para a caracterização dos aspectos geoambientais (clima, geologia, geomorfologia, solos e vegetação) recorreu-se a dados secundários de mapeamento gerados pelo Macrozoneamento Ambiental do estado de Mato Grosso do Sul (1990), fornecidos em arquivo digital pelo IMASUL (Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul).

O segundo cenário (propositivo), foi elaborado com base nos dados elaborados no primeiro cenário e consiste numa proposta de adequação e recuperação ambiental da área, face às normas de proteção para áreas de vegetação designadas pelo Código Florestal.

As áreas de recuperação relacionadas a débitos de APPs foram identificadas e quantificadas mediante a aplicação de operador espacial de vizinhança (função *buffer*) sobre a representação vetorial da rede de drenagem local. Para tanto, foi adotada uma largura de faixa de 20 metros, a partir do vetor de drenagem, em conformidade com a largura mínima recuperável de APP preconizada pelo Código Florestal, definida para cursos d'água com largura inferior a 10 metros e situadas em propriedades rurais com área superior a oito módulos fiscais. A modelagem do *buffer* sobre os remanescentes de APPs permitiu identificar as áreas com débito de vegetação arbórea ao longo dos cursos d'água e áreas de nascente.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1. Cenário atual da propriedade**

##### **Aspectos Geoambientais da área**

A área da fazenda Palmeiras encontra-se geologicamente inserida na Formação Serra Geral, do Grupo São Bento, unidade mesozóica constituída por rochas basálticas. (SEMAC, 2011-b).

No contexto geomorfológico, a área de situa sobre a unidade denominada Planalto de Dourados, que tem como característica dominante a presença de relevos planos a suave ondulados, com declividades médias situadas entre 3 e 12%. Nos fundos de vale, há o predomínio de modelados planos geralmente elaborados por várias fases de retomada erosiva (MATO GROSSO DO SUL, 1990).

O solo que se desenvolve na área compreende a classe do Latossolo Vermelho Distrófico, tendo as características de ser um solo bem desenvolvido, muito profundo, fortemente drenado, muito poroso e permeável, devido a sua estrutura granular. (SEMAC, 2011). Este solo ocupa áreas predominantemente planas e suave onduladas e de baixa suscetibilidade à erosão pelo escoamento superficial da água da chuva, sendo, por isso bastante propício à atividade agrícola, o que explica seu uso intensivo por esta atividade na área da Fazenda Palmeira.

Ressalta-se, porém, maior suscetibilidade à erosão nas áreas correspondentes aos fundos de vale, onde a elevação do gradiente de declividade, quando associada à supressão da vegetação ciliar, submete o solo a um maior potencial de erodibilidade, o que compromete a estabilidade de sua estrutura, dando origem a processos de voçorocamento, a exemplo do que se verifica em alguns pontos da propriedade.

As características climáticas correspondem a um padrão típico de Clima Úmido, apresentando um índice efetivo de umidade com valores anuais variando de 40 a 60%. A precipitação pluviométrica anual varia entre 1.500 a 1.700mm anuais, com excedente hídrico anual de 800 a 1.200 mm, durante cinco a seis meses e deficiência hídrica de 350 a 500 mm, durante quatro meses (SEMAG, 2011-b).

No contexto ecossistêmico, a propriedade se insere no bioma Mata Atlântica, o qual se estende por toda porção sul do município de Aral Moreira. No que se refere à formação florestal, basicamente, esta é constituída predominantemente por floresta estacional semidecídua(MATO GROSSO DO SUL, 2010).

Segundo RADAMBRASIL (1980), seu conceito ecológico dessa formação florestal prende-se diretamente às condições climáticas de suas estações, uma chuvosa e outra de estiagem acentuada, o que ocasiona a deciduidade parcial de suas espécies arbóreas, principalmente as que ocupam o dossel superior, que possuem adaptações à carência hídrica. A porcentagem de árvores caducifólias deve situar-se em torno de 30%, na época desfavorável; esse caráter caducifólio faz com que o chão fique recoberto por folhas, formando, no fim da estação seca, um verdadeiro tapete (serrapilheira). Geralmente as áreas ocupadas por esta floresta possuem solos férteis e têm relevância na economia regional.

### **Uso e ocupação**

As características físicas e ambientais dominantes na região, representadas por um relevo plano, associado às características do solo, assim como à grande disponibilidade hídrica, proporcionadas pelo regime de chuvas e pela rede de drenagem constituída por cursos d'água perenes, predispõe a área de estudo a uma condição edafoclimática favorável à sua ocupação econômica.

Dado a esses aspectos naturais do meio, este processo de ocupação econômica se consolidou na propriedade, primeiramente, com a introdução da atividade de pecuária de corte e, mais recentemente, com a conversão do uso do solo para o desenvolvimento da agricultura comercial, vinculada à produção de *commodities* demandadas pelos mercados interno e externo, especialmente soja, milho e girassol.

A técnica de manejo adotada por essa atividade na propriedade é caracterizada por um sistema intensivo de produção, com a utilização de máquinas e fertilizantes, com a introdução de tecnologia de ponta, acarretando em altos índices de produtividade.

Dessa forma, a viabilidade econômica da terra proporcionada pelas condições naturais do meio, determina o padrão de ocupação atual da área da propriedade predominantemente composta pelo uso agrícola. Entretanto, verifica-se, também, no presente estágio do processo de ocupação, outras categorias e padrões de uso e ocupação encontrados na propriedade, como área de preservação permanente, área úmida, remanescente florestais e reserva legal (Tabela 1).

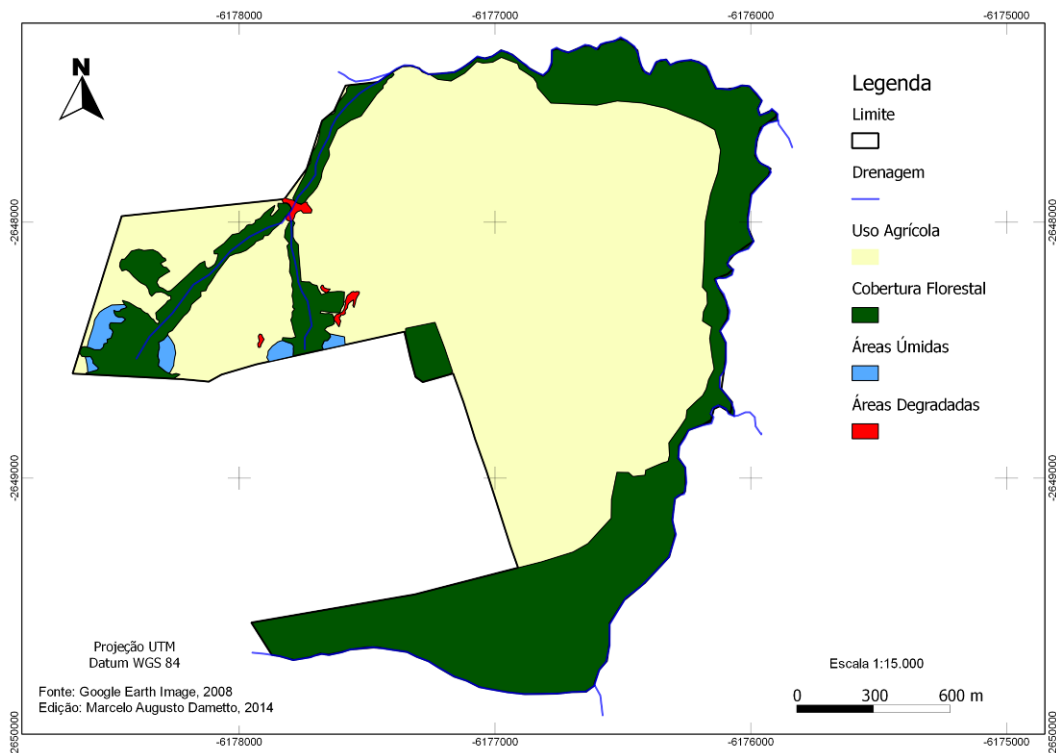
<b>Classe</b>	<b>Descrição</b>
Área de Preservação Permanente	Refere-se às matas ciliares, tem como função ambiental de preservar os recursos hídricos, mantendo um fluxo gênico de flora e fauna e proteger o solo.
Área Úmida	Áreas compostas de solos com saturação hídrica, sazonal ou perene, localizados ao longo das nascentes, córregos e áreas interfluviais.
Remanescentes florestais	Áreas onde a vegetação nativa se encontra preservada, na grande maioria das vezes se refere à mata ciliar e fragmentos de floresta.
Uso Agrícola	Refere-se às áreas predominantemente ocupadas, por áreas de cultivo agrícola.



Áreas degradadas	Corresponde a locais onde se verificam a constituição de processo erosivos intensos com características de voçorocamento.
------------------	---

**Tabela 1-** Classes adotadas de uso e ocupação da propriedade.

A projeção do cenário diagnóstico, produzido a através de levantamento de dados a campo com utilização de GPS propiciou a atualização das informações dadas pela imagem do *Google Earth*, disponível para o local no ano de 2008, portanto a interpretação da imagem de alta resolução, no ambiente Quantum Gis, corroborado com levantamento de campo, permitiu a descrição espacial do padrão atual da distribuição das diferentes classes de uso na propriedade (Figura 3).



**Figura 3:** Espacialização do cenário atual de uso do solo da fazenda Palmeiras.

O uso agrícola se desenvolve, predominantemente, sobre as áreas de interflúvios, onde aproveitam as cotas mais altas da propriedade, ausentes da influência do ambiente fluvial, próximo aos cursos de drenagem. Nas duas áreas de nascentes parcialmente inseridas na propriedade, em sua porção oeste, o contato direto do cultivo agrícola com as áreas úmidas, implica na configuração de conflitos de uso motivada pela sobreposição

dessa ocupação econômica sobre os limites de APP de nascente (Figura 4), situação que se prolonga por alguns trechos da faixa preservável ao longo dos cursos d'água.



**Figura 4:** Sobreposição do uso econômico sobre os limites de APP em áreas úmidas.  
Fonte: Marcelo Dametto, 2014.

A cobertura florestal remanescente da propriedade se concentra sob a forma de um maciço florestal ao longo dos ambientes de influência fluvial, predominantemente, ao longo dos rios Teneré e Amambai, de modo a contornar o limite da propriedade em suas porções norte, leste e sul. Esses remanescentes florestais permanecem como raros exemplares de Mata Atlântica no sul do estado, sendo sua preservação garantida por limitações impostas pelas próprias condições do meio ao processo de alteração da cobertura da terra, dada sua proximidade com o ambiente fluvial, onde as condições topográficas e do solo, comprometem a viabilidade econômica da ocupação e produção nessas áreas.

A quantificação do mapeamento das classes de uso em SIG aponta que dos 302,06 ha da propriedade, 197,94 ha encontram-se ocupados pelo uso agrícola, o que corresponde a 65,54% de sua área total. Os remanescentes florestais compreendem uma área de 95,36 ha, equivalente a 31,56% da propriedade sem distinção sobre áreas de Reserva legal, APPs ou fragmentos florestais. As demais categorias equivalem a uma área de 3,1% sendo representadas pelas áreas degradada (2,0%) onde se verificam processos erosivos intensos de voçorocamento, áreas úmidas (0,9%), correspondentes às áreas de nascentes (Tabela 2).

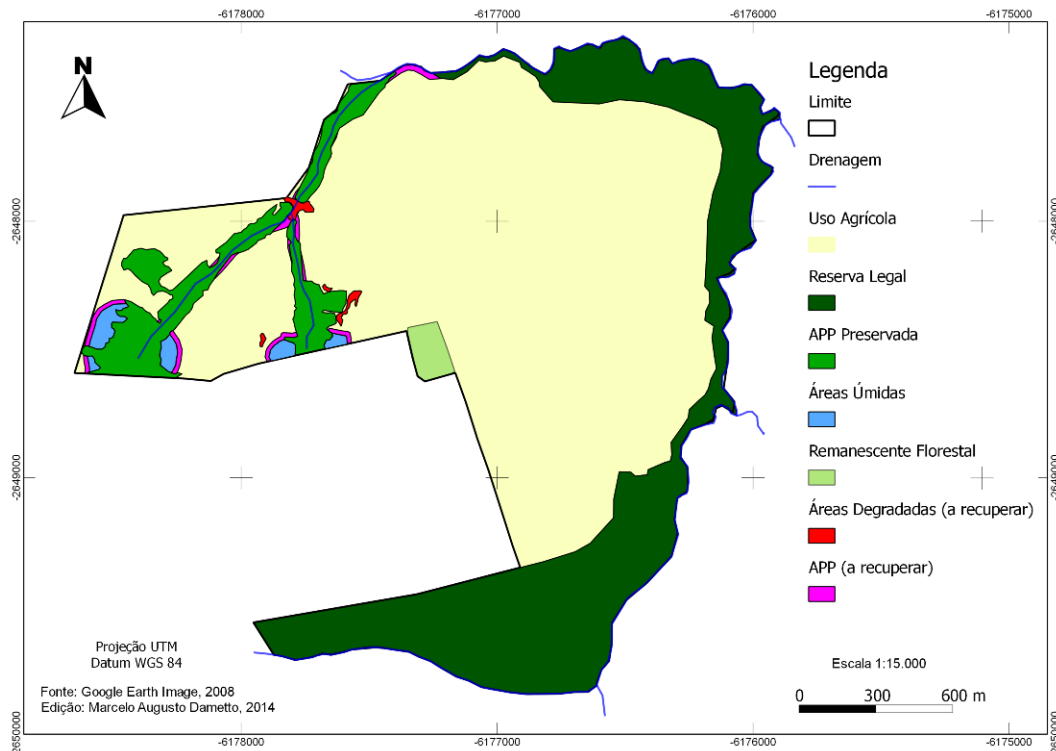
**Tabela 2-** Quantificação das classes do cenário atual do uso e ocupação do solo da propriedade

Classe	Área (ha)	(%)
Uso Agrícola	197,94	65,54
Remanescentes Florestais	95,36	31,56
Área Degradada	6,09	2,0
Área Úmida	2,67	0,9
Total	302,06	100

### **3.2. Cenário propositivo para adequação e recuperação ambiental da propriedade**

A Lei Nº 12.651/2012 que instituiu o novo Código Florestal Brasileiro estabelece os dispositivos para a regularização ambiental das áreas rurais consolidadas adotando-se como critério o tamanho do imóvel, definido com base no módulo fiscal da propriedade.

A adequação ambiental da propriedade indicada no cenário propositivo (Figura 5) incide sobre 1- as áreas de Preservação Permanente, tendo em vista a recomposição das áreas em débito de vegetação, 2- a definição da área de Reserva Legal e 3- a recuperação ambiental das áreas degradadas por voçorocamento.



**Figura 5:** Cenário propositivo para adequação e recuperação ambiental da fazenda Palmeira.

A síntese quantitativa da distribuição do uso e ocupação do solo do cenário propositivo é descrita na Tabela 3:

**Tabela 3-** Uso e ocupação do solo (Prognóstico).

Classe	Área (ha)	(%)
Uso Agrícola	195,89	64,85
Reserva Legal	74,8	24,75
APP Preservada	18,1	6,0
APP (a recuperar)	2,05	0,7
Área Degradada (a recuperar)	6,09	2,0
Área Úmida	2,67	0,9
Remanescente Florestal	2,46	0,8
<b>Total</b>	<b>302,06</b>	<b>100</b>

### Recomposição de APP em débito de vegetação

No que se refere às APPs, o Código Florestal estabelece uma faixa mínima de 20 metros para fins recuperação da vegetação ao longo dos cursos d'água na propriedade.

Essa medida leva em consideração a largura da rede de drenagem existente na área, inferior a 10 metros, e a área da propriedade, definida em 8,62 módulos fiscais. A Lei nº 12.651/2012, preconiza que para a recuperação das APPs de imóveis rurais, com área superior a 4 (quatro) módulos, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais, sendo o mínimo de 20 (vinte) e o máximo de 100 (cem) metros, contados da borda da calha do leito regular. A lei não adota um padrão para grandes propriedades. Ela especifica apenas que esse critério é estabelecido para imóveis rurais com valor maior que 4 módulos fiscais, independente de sua área em hectare.

A aplicação em SIG de um *buffer* de 20 metros a partir das representações de drenagem, permitiu o reconhecimento das áreas com débito de APPs ao longo dos cursos d'água, as quais, somadas aos débitos de APPs constatados no entorno das áreas de úmidas, somam uma extensão de 2,05 ha de áreas destinadas a recomposição da vegetação, definidas como “APP a recuperar”. Esses débitos de APP são ocasionados por situações de conflito de uso do solo, em que se verifica a expansão do uso econômico sobre áreas que deveriam ter sido mantidas como mata ciliar (figura 6).



**Figura 6:** APP ocupada pelo uso econômico e em estágio avançado de erosão, indicada para recomposição da vegetação (APP a recuperar). Fonte: Marcelo Dametto, 2014.

No caso específico das áreas úmidas, a indicação para a recuperação da APP no entorno desses locais se justifica pelo fato das mesmas constituírem áreas de ressurgência de água subterrânea em zonas de cabeceira. Nesta condição, o nível hidrostático do solo aflorante na superfície, contribui para manter a umidade da área,

propiciando o escoamento superficial permanente da água, de modo que a mesma, dada essas características, pode ser apontada como área de nascente, estando sujeita à recomposição da faixa de APP com largura de 15 metros, em conformidade com a medida mínima estabelecida pelo Código Florestal para nascentes.

Tal interpretação guarda consonância com a própria definição de nascente apresentada no referido Código, a qual é classificada como área de afloramento natural do lençol freático pelo qual se origina um curso d'água, sendo admitida a manutenção de atividades agrossilvipastoris em seu entorno, concomitante à obrigatoriedade da recomposição da APP num raio mínimo de 15 (quinze) metros.

### **Definição da área de reserva legal**

A definição da área de reserva legal foi baseada no art. 15 da lei 12.651/12, onde fica admitido o cômputo da APP no cálculo desta área de proteção, desde que não implique a conversão de novas áreas para o uso alternativo do solo, e desde que a área a ser computada esteja conservada ou em processo de recuperação, conforme comprovação de que o proprietário tenha requerido seu cadastramento no CAR (Cadastro Ambiental Rural). Para o cômputo, admite-se todas as modalidades de cumprimento da reserva legal, como regeneração, recomposição e compensação.

A área destinada à reserva legal compreende o maciço remanescente de floresta estacional semidecidual que se estende ao longo da margem dos rios Teneré e Amambai. Dispondo de uma extensão de 74,8 ha, este remanescente florestal corresponde a 24,75% da área da propriedade, o que garante sua adequação ao tamanho mínimo de reserva legal fixado pelo Código Florestal, estipulado em 20 % da área total de imóvel rural.

### **Recuperação ambiental das áreas degradadas por voçorocamento**

A proposta de recuperação ambiental incide sobre as “áreas degradadas a recuperar”, que compreendem quatro áreas situadas sobre fundos de vale ou próximas a mata ciliar, somando uma extensão total de 6,09 ha. Essas áreas correspondem a locais em que se verificam um processo avançado de erosão do solo, com a constituição de voçorocas e ravinamentos.

Tais processos são originados pela falta de vegetação sobre áreas com moderado gradiente de declividade, o que contribui para o aumento do seu potencial erosivo do solo exposto, face à ação do escoamento superficial promovido pela água das chuvas. As áreas próximas aos cursos d'água da propriedade são marcadas por um gradiente de declividade mais elevado, marcando a transição das áreas de interflúvios para os fundos de vale. A supressão da vegetação nessas áreas expõe o solo a um processo de intemperismo físico-químico mais intenso, provocado pela água da chuva, o que compromete a estabilidade de sua estrutura, dando origem à formação de processos erosivos intensos.

A aplicação de técnicas conservacionistas para recomposição da vegetação é indicada como alternativa mais viável para a recuperação da estabilidade do solo e a redução do processo erosivo nessas áreas. A adoção de técnicas de recuperação para a estabilização do solo proporciona, por conseguinte, a redução do processo deposicional que contribui para o assoreamento dos cursos d'água. Quanto a isso, vale ressaltar que a erosão do solo e o assoreamento por aporte de sedimentos de material erodido são dois processos diretamente ligados, que incide na dinâmica do corpo d'água.

### **Técnicas de Recuperação**

Para recuperação das áreas degradadas foram selecionadas 3 técnicas de recuperação, a- linhas de preenchimento e linhas de diversidade; b- transposição de solo e c- núcleos de Anderson. Ambas a técnicas são associadas com objetivo único de recompor os ambientes e tornando economicamente viável a adequação do imóvel rural.

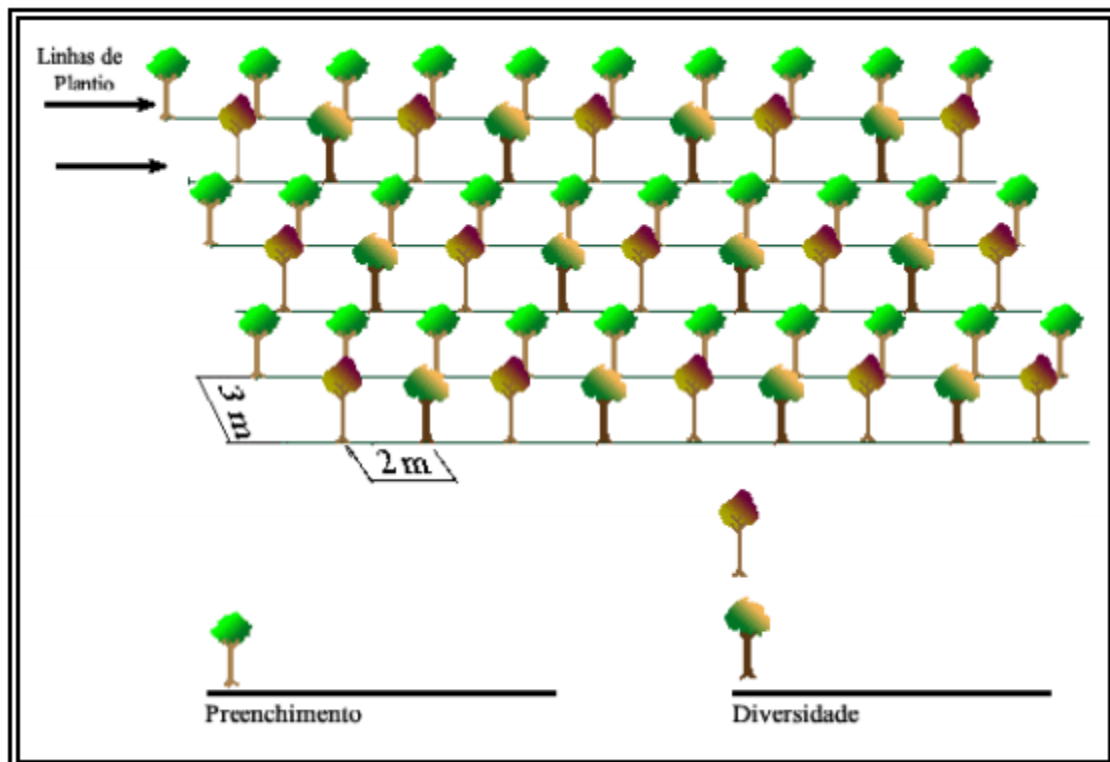
#### **A) Linhas de preenchimento e linhas de diversidade**

Para a recomposição das áreas de preservação permanente é indicada a técnica de preenchimento e diversidade, partindo do levantamento florístico e elaboração do inventário florestal, criando uma lista de espécies endêmicas a serem utilizadas nesse processo. As mudas seriam produzidas na própria fazenda, demandando por estruturas para implantação de viveiro. A mata de referência seria aquela destinada a reserva legal da propriedade. Nessa área seria realizada a coleta dos frutos e sementes para produção das mudas, reduzindo assim o custo do para a implantação do projeto.

As áreas degradadas onde predominam processos erosivos intensos, necessitam de intervenção mecânica, que teria o propósito de corrigir a superfície do solo (terraplanagem), para permitir a implantação de sistema de curvas de nível como medida para quebrar a velocidade e reduzir a energia do escoamento da água no solo, evitando a sedimentação.

Segundo Nave (2005) a escolha ou criação de um modelo de restauração é um processo em constante aprimoramento, exigindo a necessidade de estudos que proporcionem não apenas a redução dos custos envolvidos na aplicação da técnica, mas que também possam garantir a efetividade do objetivo proposto.

O modelo de restauração indicado para a propriedade foi desenvolvido pelo Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal (LERF - ESALQ/USP), usando conceitos de grupo de preenchimento e grupo de diversidade (figura 7). Seguindo este modelo, uma linha receberá espécies pioneiras (pioneiras e secundárias iniciais) e a outra linha receberá espécies não pioneiras (secundárias tardias e clímax).



**Figura 7:** Desenho esquemático do modelo de recuperação proposto pelo Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal (LERF) ESALQ/USP, apresentando uma linha de preenchimento e uma linha de diversidade Fonte: NAVE (2005).



Portanto, o grupo de preenchimento tem como objetivo o rápido desenvolvimento, fornecendo sombra para as espécies de diversidade, impedindo o crescimento de espécies exóticas invasoras que possam gerar competição.

Sendo assim o grupo de preenchimento tem como função promover rápido recobrimento da área, criando um ambiente propício ao desenvolvimento dos indivíduos do grupo de diversidade. O grupo de diversidade apresenta um grande número de espécies endêmicas, que não possuam as características das espécies de preenchimento, sendo essas na maioria, secundárias tardias ou clímax.

## **B) Transposição de solo**

Durante processos degradativos, o solo sofre profundas modificações quanto às suas composições química, biológica e estrutural. A perda da matéria orgânica é a principal consequência da degradação, retardando o processo sucessional de restauração. A transposição de pequenas porções (núcleos) de solo não-degradado representa grandes probabilidades de recolonização da área com microrganismos, sementes e propágulos de espécies vegetais pioneiras.

O objetivo desta técnica é a restauração do solo, componente de grande importância nos ecossistemas, responsável pela sustentação da vegetação, embora pouco focado nos projetos de restauração. Como a transposição de solo, reintroduzem-se populações de diversas espécies da micro, meso e macro fauna/flora do solo (microrganismos decompositores, fungos micorrízicos, bactérias nitrificantes, minhocas, algas, etc.), importantes na ciclagem de nutrientes, reestruturação e fertilização do solo.

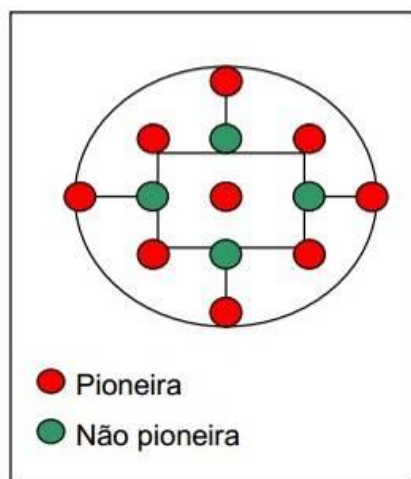
A transposição de solo consiste na retirada da camada superficial do horizonte orgânico do solo (serrapilheira mais os primeiros 5 cm de solo) de uma área com sucessão mais avançada. Winterhalder (1996) demonstrou as vantagens dessa técnica para restauração e Rodrigues e Gandolfi (2000) propuseram a retirada de uma camada mais profunda de até 20 cm de solo.

Quando o “novo” banco de sementes é disposto na área degradada, grande parte das sementes de espécies pioneiras que originalmente estavam enterradas no solo ficam na superfície e tendem a germinar. As sementes que, após a transposição, continuarem enterradas e não germinarem comporão o novo banco de sementes na área degradada.

### C) Núcleos de Anderson

É uma técnica de plantio de árvores em grupos de Anderson (ANDERSON, 1953 apud TRES; REIS, 2009) que tem como prioridade espécies chave regional e a qualidade do material genético utilizado na introdução, com isso, visa-se incrementar a diversidade regional da área a ser restaurada.

O plantio de mudas através da introdução de espécies, se torna a forma mais eficaz para incrementar o processo da nucleação. Esta técnica se torna importante no sentido de escolher as espécies a fim de formar pequenos núcleos com grande capacidade de nucleação. São formados núcleos adensados com 3, 5 ou 13 mudas, com 0,5 metros de espaçamento, de forma homogênea ou heterogênea (Figura 8). As mudas centrais são beneficiadas no desenvolvimento em altura e as laterais no crescimento das ramificações, se comportando o grupo como um só indivíduo. (ESPÍNDOLA et al., 2006).



**Figura 8:** Estrutura das mudas em núcleos de Anderson, fonte: Adaptado Instituto Pró-Terra, (2011).

Os fluxos ecológicos são direcionados a uma condição específica formando populações naturais com espécies altamente funcionais. Nas áreas em formação, os

núcleos deverão representar uma notável variabilidade genética, formando uma população mínima viável. Quando o núcleo se irradiar, inicia – se a troca de material genético entre as populações formadas e as populações de fragmentos próximos á área, garantindo no futuro, que a progênie nucleie a paisagem, constituindo uma dinâmica local de fluxos ecológicos (TRES; REIS, 2009).

Recomenda-se que as mudas recebam cuidados como a adubação e a capina até formarem um núcleo sombreado propiciando o crescimento das espécies (ESPÍNDOLA et al., 2006).

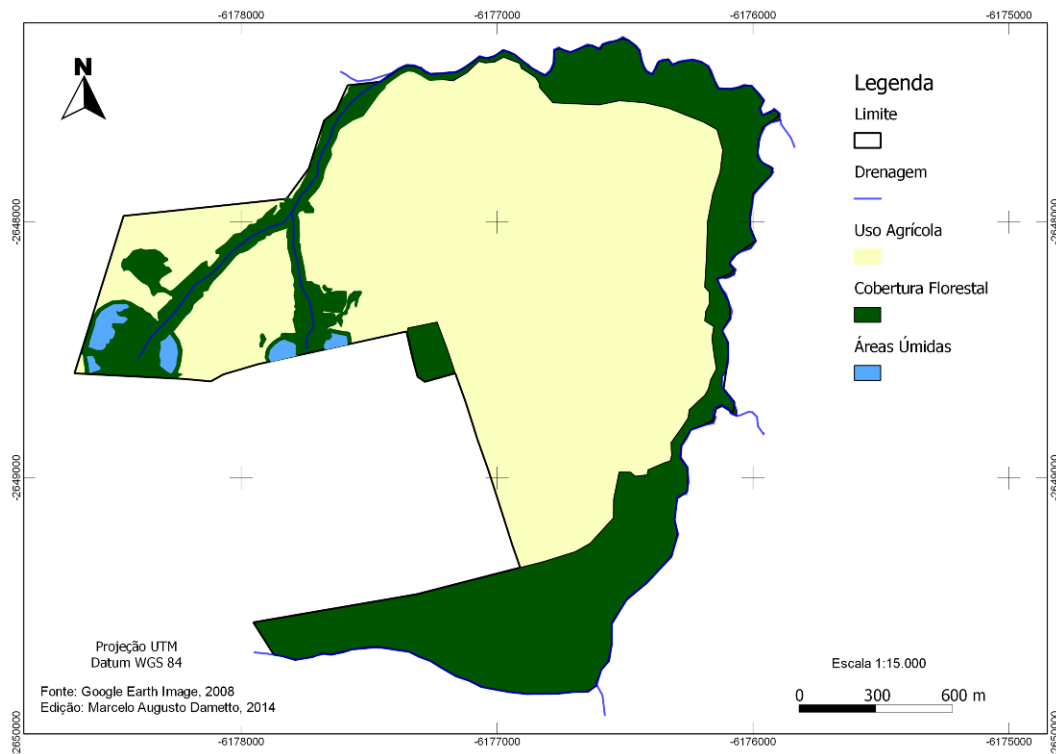
### 3.3 Cenário Ideal (após a adequação)

A espacialização do cenário ideal é representação de como propriedade ficaria após a adequação. As áreas de cobertura florestal representariam 34,3% da área da propriedade, abrangendo as APPs, áreas degradadas recuperadas e a área de reserva legal. As áreas úmidas correspondentes às áreas de nascentes não sofreriam alterações de suas dimensões na propriedade (Tabela 4).

**Tabela 4-** Uso e ocupação do solo (cenário ideal).

Classe	Área (ha)	(%)
Uso Agrícola	195,89	64,85
Cobertura Florestal	103,5	34,3
Área Úmida	2,67	0,9
Total	302,06	100

A (figura 9) apresenta a projeção do cenário ideal da propriedade após a execução da recuperação de seus passivos ambientais. O zoneamento final prevê a distribuição da propriedade nas seguintes classes de uso e ocupação: cobertura florestal, áreas úmidas e uso agrícola.



**Figura 9:** Cenário Ideal, após a adequação ambiental proposta.

#### 4. CONCLUSÃO

A mata ciliar tem a função de proteger as nascentes e o solo contra a erosão, sua retirada provoca degradação ambiental deixando o solo desprotegido. Com o presente trabalho foi possível constatar que a propriedade possui um passivo ambiental, relacionado a áreas de preservação permanente em débito e áreas degradadas onde se verificam o desenvolvimento de processos erosivos intensos com a constituição de voçorocas e ravinamentos, ocasionado pela falta de vegetação “matas ciliares”. Essas áreas somam um total de 8,14 ha, representado 2,7% da área da propriedade.

A projeção de cenário aliado à técnica de recuperação de áreas degradadas, constitui-se uma ferramenta imprescindível para adequação ambiental, visando a regularização da propriedade, a partir de técnicas de recuperação apontadas na pesquisa: 1- linhas de preenchimento e linhas de diversidade, 2-transposição de solo e 3-núcleos de Anderson, ambas as técnicas associadas criam um ambiente favorável às espécies respeitando a sucessão de cada uma delas (espécies definidas a partir do levantamento florístico do local).

Em suma, a adequação ambiental se faz a partir da metodologia de quantificação e espacialização dos cenários (diagnóstico, prognóstico e ideal), apontado técnicas conservacionista a fim de proporcionar ao proprietário uma maneira viável de recuperação dos ambientes degradados, podendo usufruir por muito tempo dos recursos naturais disponíveis na propriedade, além de contribuir com a conservação do ecossistema regional.

Os ganhos ambientais para o proprietário que realize a recuperação dos ambientes degradados seja eles por falta de cobertura florestal ou das áreas decorrente de ravinamentos e voçorocamento, tem um ganho na qualidade hídrica de sua propriedade, enriquecimento do solo, proteção natural contra assoreamento dos córregos e rios além de garantir a legalização do empreendimento, garantindo a estabilidade empresarial.

## 5. REFERÊNCIAS

BRASIL, Lei nº 12.651, de 25 de maio 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.** Disponível em: <[www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm)> Acesso em: 03 de junho de 2013.

BRASIL, Lei nº 4.771, de 15 de setembro 1965. **Código Florestal.** Disponível em: <[www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/14771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/14771.htm)> Acesso em: 29 de junho de 2013.

BRASIL, Lei nº 10.267, de 28 de agosto de 2001. **Altera dispositivos das Leis nos 4.947, de 6 de abril de 1966, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 6.739, de 5 de dezembro de 1979, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e dá outras providências.** Disponível em: <[www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis/\\_2001/110267.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis/_2001/110267.htm)> Acesso em: 26 de outubro de 2013.

INSTITUTO PRÓ-TERRA, 2011. **Relatório Executivo: Restauração de área degradada de mata ciliar utilizando a técnica de nucleação no município de Jaú-SP.** Disponível em: <<http://www.institutoproterra.org.br/attach/upload/relatorioexecutivoonucleacao.pdf>>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2014.

MATO GROSSO DO SUL, 2010. **Secretaria Estadual de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia e Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul. Plano estadual de recursos hídricos de Mato Grosso do Sul. Campo Grande: UEMS.** 194 p.

MATO GROSSO DO SUL, 1990. **Macrozoneamento Geoambiental, Avaliação do Potencial dos Recursos Naturais. Campo Grande.**

MMA, 2012. **Sistema Nacional Cadastro Ambiental Rural. Cadastro Ambiental Rural.** Disponível em: <[www.car.gov.br](http://www.car.gov.br)> Acesso em: 10 de março de 2014.

NAVE, A. G. 2005. **Banco de sementes autóctone e alóctone, resgate de plantas e plantio de vegetação nativa na Fazenda Intermontes, município de Ribeirão Grande, SP.** Tese Doutorado em Silvicultura e Manejo Florestal – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP. 2005. Disponível em: <[www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-02062005-153506/pt-br.php](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-02062005-153506/pt-br.php)> Acesso em: 11 de março de 2014.

RADAMBRASIL. 1980. **Projeto. Departamento Nacional da Produção Mineral. Levantamento de recursos naturais.** Folha SC. 21 Juruena; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso do potencial da terra. Rio de Janeiro: Gráfica Alvorada Ltda.

Disponível em:

<[www.cetem.gov.br/aquarios/documentos/2008/iv\\_uffj\\_amb/texto\\_comp\\_uffj\\_ambient\\_avel.pdf](http://www.cetem.gov.br/aquarios/documentos/2008/iv_uffj_amb/texto_comp_uffj_ambient_avel.pdf)> Acesso em: 06 de março de 2014.

REIS, A.; TRES, D. R. **Nucleação como proposta sistêmica para a restauração da conectividade da paisagem**. In: TRES, D. R.; REIS, A. 1(Ed.) Perspectivas sistêmicas para a conservação e restauração ambiental: do pontual ao contexto. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, p. 11 - 98, 2009. Disponível em:

<[www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam2/Repositorio/378/Documentos/11\\_2011\\_Silva\\_Nucleacao.pdf](http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam2/Repositorio/378/Documentos/11_2011_Silva_Nucleacao.pdf)> Acesso em: 10 de março de 2014.

RODRIGUES, R.R. 2009. **Matas ciliares conservação e recuperação**. In: FILHO, H. F.L. 2ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, Fapesp, 320p.

SANTOS, R. F. 2004. **Planejamento ambiental: teoria e prática** – São Paulo: Oficina de Texto.

SEMAC, 2011. **Estudo da Dimensão Territorial do Estado de Mato Grosso do Sul: Regiões de Planejamento**. Campo Grande- MS: Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia - MATO GROSSO DO SUL. Disponível em: <[www.semac.ms.gov.br/control/ShowFile.php?id=108323](http://www.semac.ms.gov.br/control/ShowFile.php?id=108323)> Acessado em 27 de fevereiro de 2014.

SEMAC, 2011-b. **Caderno Geoambiental das Regiões de Planejamento do MS**. Campo Grande – MS: Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia – MATO GROSSO DO SUL. Disponível em: <[www.semac.ms.gov.br/control/ShowFile.php?id=102327](http://www.semac.ms.gov.br/control/ShowFile.php?id=102327)> Acessado em 27 de fevereiro de 2014.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. 2000. **Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares**. In: Rodrigues, R. R; Leitão Filho, H. F (Eds.). Matas ciliares: conservação e recuperação. Pp. 241-243. Universidade de São Paulo/FAPESP. São Paulo.

WINTERHALDER, K. 1996. **The restoration of industrially disturbed landscape in the Sudbury, Ontario mining and smelting region**. Disponível em: <[www.lerf.esalq.usp.br/divulgacao/recomendados/artigos/reis2003.pdf](http://www.lerf.esalq.usp.br/divulgacao/recomendados/artigos/reis2003.pdf)> Acessado em 10 de março de 2014.